



(43) Date de la publication internationale
3 juillet 2014 (03.07.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/102494 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 9/06 (2006.01) *F01D 11/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/053224

(22) Date de dépôt international :
20 décembre 2013 (20.12.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1262880 27 décembre 2012 (27.12.2012) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2 boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : MAREIX, Jean Pierre; c/o SNECMA Rond-
point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-Cramayel
(FR). BERCHE, Emmanuel; c/o SNECMA Rond-point
René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-Cramayel (FR).
BACHA, Jean Luc; c/o SNECMA Rond-point René Ra-
vaud - Réau, F-77550 Moissy-Cramayel (FR). BRUSQ,
Tangi; c/o SNECMA Rond-point René Ravaud - Réau, F-
77550 Moissy-Cramayel (FR).

(74) Mandataire : REGIMBEAU; 20, rue de Chazelles, F-
75847 Paris Cedex 17 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

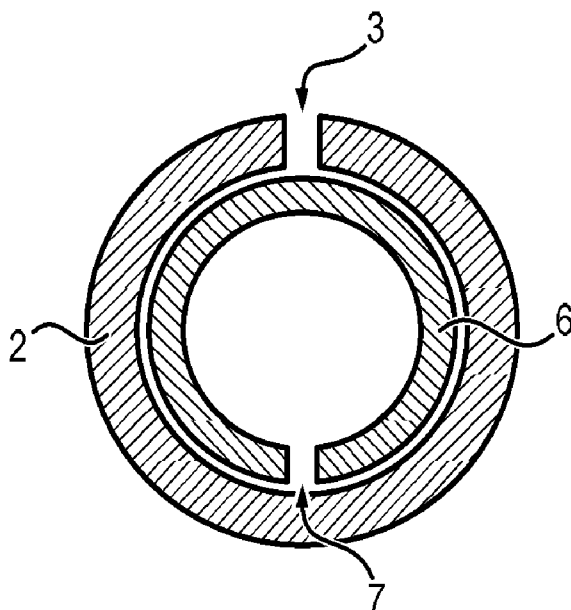
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DOUBLE-TUBE CONNECTION DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE LIAISON À DOUBLE TUBE

FIG. 6



(57) Abstract : The invention relates to a device for connec-
tion between two enclosures of a turbomachine, for enabling
the circulation of a coolant between said enclosures, via said
connection device, said connection device comprising an ou-
ter tube (2) having an opening (3) extending along the entire
length of said outer tube (2), and also comprising an inner
tube (6) extending inside the outer tube (2).

(57) Abrégé : Dispositif de liaison entre deux enceintes
d'une turbomachine pour permettre l'établissement à travers
ledit dispositif de liaison d'une circulation d'un fluide de re-
froidissement entre lesdites enceintes, ledit dispositif de liai-
son comprenant un tube externe (2) présentant une ouverture
(3) s'étendant sur toute la longueur dudit tube externe (2), et
comportant en outre un tube interne (6) s'étendant à l'inté-
rieur du tube externe (2).

WO 2014/102494 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Dispositif de liaison à double tube

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET CONTEXTE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne un dispositif de liaison entre deux enceintes d'une turbomachine pour permettre l'établissement à travers ledit dispositif de liaison d'une circulation d'un fluide de refroidissement entre lesdites enceintes.

10 Une turbine de turbomachine présente généralement un circuit de circulation d'air entre une enceinte d'alimentation au niveau du stator basse pression et le rotor de turbine basse pression. Ce circuit de circulation d'air s'établit au travers de dispositifs de liaison reliant deux enceintes d'une turbomachine pour permettre l'établissement à travers ledit dispositif de liaison d'une circulation d'air de refroidissement entre lesdites enceintes.

15 La figure 1 est une vue en coupe illustrant la disposition des dispositifs de liaison 20, 21 dans une partie basse pression d'une turbine de turbomachine. La figure 2 est un agrandissement de la figure 1 montrant un premier dispositif de liaison disposé entre une première enceinte au niveau du compresseur haute pression et une seconde enceinte constituée par une pale du distributeur. La figure 3 est une vue en coupe montrant un dispositif de liaison disposé entre une première enceinte constituée par une pale du distributeur et une seconde
20 enceinte constituée par l'intérieur du rotor basse pression.

 En référence aux figures 1, 2 et 3, l'air de ce circuit de circulation d'air est prélevé en amont sur un compresseur de la turbomachine et arrive au niveau d'une première enceinte 22 constituant une enceinte d'alimentation. Il traverse ensuite
25 la paroi externe 25 du distributeur 23 au moyen d'un premier dispositif de liaison tubulaire 20 à travers lequel s'établit le circuit de circulation d'air.

 Le circuit de circulation d'air passe typiquement par des canaux de circulation ménagés dans une aube 24 du distributeur 23. Une partie de l'air est évacué dans la veine d'écoulement des gaz de la turbine par des orifices (non
30 représentés) formés à proximité des bords de fuite de l'aube 24 du distributeur. Une autre partie de l'air traverse le canal de circulation ménagé dans l'aube 24 du distributeur 23 pour atteindre un second dispositif de liaison tubulaire 21 qui permet au circuit d'air de refroidissement de traverser la paroi interne 26 du

distributeur et le carter 27 du stator pour arriver au niveau des flasques 28 du rotor basse pression afin de les refroidir.

Ce circuit de circulation d'air présente ainsi deux fonctions importantes consistant à véhiculer l'air de refroidissement

5 - depuis le compresseur haute pression vers les aubes 24 du distributeur 23, et

 - depuis le distributeur 23 vers les flasques 28 du rotor basse pression.

 L'établissement de ce circuit de circulation d'air est rendu possible au moyen de deux dispositifs de liaison tubulaires creux qui permettent la circulation
10 de l'air entre deux enceintes telles que l'enceinte d'alimentation et un canal ménagée dans l'aube 24 du distributeur 23.

Ces dispositifs de liaison tubulaires permettent en outre d'encaisser les déplacements relatifs entre les éléments délimitant ces enceintes, notamment en cas de vibration ou de dilatations thermiques.

15 Typiquement, ces dispositifs de liaison tubulaires prennent la forme de tubes de liaison avec une forme dite "os de chien", présentant des sections externes élargies à leurs extrémités par lesquels un tube de liaison coopère avec les éléments de paroi des enceintes qu'il relie, ou avec des douilles intermédiaires le reliant auxdits éléments. La demande de brevet EP 1 538 306 présente de tels
20 dispositifs.

Les dispositifs de liaison tubulaires doivent en outre assurer une bonne étanchéité au niveau de la liaison qu'ils constituent. Assurer une bonne étanchéité requiert:

 - des tolérances serrées sur le dispositif de liaison et les pièces en contact
25 avec celui-ci, et

 - la mise en œuvre d'un revêtement au niveau des contacts entre le dispositif de liaison les éléments qu'il relie, par exemple le carter ou le secteur distributeur.

 Ainsi, pour obtenir une bonne étanchéité, il faut par ailleurs assurer un bon serrage au niveau des contacts entre le dispositif de liaison tubulaire et les
30 éléments qu'il relie.

Cependant, on constate une usure, notamment en rotation, de ces dispositifs de liaison tubulaires, dus aux différentes contraintes auxquelles ils sont soumis lors du fonctionnement de la turbomachine, voire des ruptures de ces

dispositifs. Une structure altérée, fendue ou brisée, ne permet plus à ces dispositifs d'assurer l'étanchéité du circuit de circulation d'air.

On peut également observer des désengagements de ces dispositifs de liaison tubulaires, par exemple consécutivement à l'usure ou à la rupture d'une
5 partie du dispositif de liaison tubulaire, qui ne peuvent alors plus assurer non seulement l'étanchéité du circuit de circulation d'air, mais encore l'établissement de ce circuit de circulation d'air.

PRESENTATION DE L'INVENTION

10

Un but général de l'invention est de pallier tout ou partie des défauts des dispositifs de liaison de l'art antérieur.

Il est notamment proposé un dispositif de liaison entre deux enceintes d'une turbomachine pour permettre l'établissement à travers ledit dispositif de
15 liaison d'une circulation d'un fluide de refroidissement entre lesdites enceintes, ledit dispositif de liaison comprenant un tube externe présentant une ouverture s'étendant sur toute la longueur dudit tube externe, ledit tube externe étant conformé pour coopérer avec éléments de paroi des enceintes qu'il relie au moyen de portions élargies ou de douilles intermédiaires, le dispositif de liaison
20 comportant en outre un tube interne s'étendant à l'intérieur du tube externe.

Un tel dispositif a l'avantage d'être simple, peu coûteux, fiable, robuste, de présenter une bonne résistance à l'usure et permettre d'assurer l'étanchéité du circuit de circulation d'air de refroidissement lors du passage de celui-ci dans le dispositif de liaison.

25 Ce dispositif est avantageusement complété par les caractéristiques suivantes, prises seules ou en une quelconque de leur combinaison techniquement possible:

- le tube interne présente une ouverture s'étendant sur toute la longueur dudit tube interne;
- 30 - l'ouverture du tube interne est en regard d'une portion pleine du tube externe;
- des pattes du tube interne font saillie vers l'intérieur dudit tube interne à partir de zones en périphérie de l'ouverture du tube interne;
- le dispositif de liaison peut comprendre des moyens de retenue en

- rotation pour limiter une rotation relative entre le tube interne et le tube externe;
- le tube interne comporte une protubérance anti-rotation engagée dans l'ouverture du tube externe;
 - 5 - la protubérance anti-rotation du tube interne s'étend à travers l'ouverture du tube externe au-delà dudit tube externe pour faire saillie vers l'extérieur;
 - le tube externe comporte une protubérance anti-rotation faisant saillie vers l'extérieur depuis la surface externe dudit tube externe;
 - 10 - au moins un du tube externe et du tube interne présente une section polygonale et/ou non circulaire;
 - le dispositif comporte en outre un obturateur obturant l'extrémité de l'ouverture du tube externe, ledit obturateur étant solidaire du tube externe ou du tube interne.
 - 15 L'invention concerne également une turbomachine comportant un dispositif de liaison selon l'invention.

PRESENTATION DES FIGURES

- 20 D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés parmi lesquels:
- la figure 1, déjà commentée, est une vue en coupe illustrant la disposition de dispositifs de liaison dans une partie basse pression d'une turbine de turbomachine;
 - 25 - la figure 2, déjà commentée, est un agrandissement de la figure 1 montrant un dispositif de liaison disposé entre une première enceinte au niveau du compresseur haute pression et une seconde enceinte constituée par une pale du distributeur;
 - 30 - la figure 3, déjà commentée, est une vue en coupe montrant un dispositif de liaison disposé entre une première enceinte constituée par une pale du distributeur et une seconde enceinte constituée par l'intérieur du rotor basse pression;
 - les figures 4a et 4b sont des vues en perspectives du tube externe et du

tube interne, respectivement;

- les figures 5a et 5b sont des vues en coupe respectivement du tube externe et du tube interne;

- la figure 6 est une vue en coupe d'un dispositif de liaison selon un mode
5 de réalisation possible de l'invention;

- les figures 7 à 9 sont des vues en coupe de dispositifs de liaison pourvu de moyens de prévention de rotation et de pattes de mise en place selon des modes de réalisation possible de l'invention;

- la figure 10 est une vue en coupe d'un dispositif de liaison selon un mode
10 de réalisation possible de l'invention, dans lequel le tube externe et le tube interne présentent des sections non-circulaires;

- les figures 11a, 11b et 11c montre un dispositif de liaison selon un mode de réalisation possible de l'invention, dans lequel un obturateur est disposé à l'extrémité de l'ouverture du tube externe;

- les figures 12 et 13 montrent différentes configurations possibles pour la
15 coopération entre le tube externe et des douilles de maintien de celui-ci.

DESCRIPTION DETAILLEE

20 En référence aux figures 4a à 6 illustrant un mode de réalisation possible de l'invention, un dispositif de liaison selon l'invention comprend un tube externe 2 et un tube interne 6, ledit tube interne 6 s'étendant à l'intérieur du tube externe 2 (figure 6).

25 Le tube externe 4 présente une ouverture 3 s'étendant sur toute la longueur dudit tube externe 2. Cette ouverture 3 est de préférence une fente dans la paroi du tube externe 2, mais elle peut prendre d'autres formes plus complexes, par exemple être dentelée, en biais, en zig-zag ou tout autre forme acceptable dont la fonction s'approche de celle d'une fente. L'ouverture 3 du tube externe 2 peut être réalisée par une découpe par électrofusion avec un fil.

30 La largeur de l'ouverture 3 doit être suffisante pour permettre une déformation limitée du tube externe 2 afin de diminuer les contraintes s'appliquant à la structure du tube externe 2 lors de son utilisation (cisaillement, dilatation thermique...). Cependant, l'ouverture ne doit pas être trop grande, afin de ne pas altérer la structure du tube externe 2. La présence de l'ouverture 3

permet en outre de diminuer les exigences de dimensionnement du tube externe 2.

Il est à noter que l'ouverture 3 du tube externe 2 n'est de préférence pas recouverte par un joint en raison des fortes températures auxquelles peut être soumis le dispositif de liaison, pouvant atteindre les 500°C. De fait, les matériaux
5 choisis pour constituer les tubes sont choisis pour leur résistance à de telles températures. On peut également prévoir un revêtement adéquat tel qu'un dépôt de cobalt sur les surfaces des tubes.

De plus, le dispositif de liaison étant le plus souvent monté en aveugle dans les orifices de parois des enceintes qu'il relie, il existe un risque non négligeable
10 d'endommager le joint lors de l'opération de montage, sans possibilité de vérification.

De préférence, le dispositif de liaison est monté coulissant dans les orifices de parois des enceintes qu'il relie, et les moyens de retenue axiale permettent de le maintenir en position. Divers moyens de retenue axiale peuvent être envisagés
15 pour empêcher un dispositif de liaison de sortir de l'orifice dans lesquels il est disposé. En référence à la figure 2, on peut citer à cet égard l'utilisation de circlips 29, disposés dans une rainure annulaire d'une douille intermédiaire 30 logée dans l'orifice, ou bien encore des moyens de butées formés en saillie sur la partie cylindrique 4 du tube externe 2.

A cet effet, dans le mode de réalisation illustré, le tube externe 2 est conformé pour coopérer avec des éléments associés auxdites enceintes afin de maintenir le dispositif de liaison en position par rapport auxdites enceintes. Le tube externe présente une partie cylindrique 4 centrale, des portions élargies 5 à ses extrémité par lesquels le tube externe 2 coopère avec des éléments de paroi
20 des enceintes qu'il relie, ou avec des douilles intermédiaires le reliant auxdits éléments de paroi. Dans l'exemple illustré, la partie cylindrique 4 centrale a une section circulaire constante, tandis que la section circulaire au niveau de ses portions élargies 5 à ses extrémités varie comme celle d'une portion de sphère. Les liaisons par lesquelles le dispositif de liaison est maintenu en position par
25 rapport aux parois des enceintes qu'il relie sont ainsi des liaisons linéaires annulaires.

Le tube interne 6 est disposé dans le tube externe 2 et s'étend à l'intérieur dudit tube externe 2. La disposition du tube interne 6 à l'intérieur du tube externe 2 permet de renforcer le dispositif de liaison. De plus, le tube interne 6 permet

d'assurer l'étanchéité du circuit d'air de refroidissement que le dispositif de liaison permet d'établir entre deux enceintes, ce circuit s'établissant à travers le tube interne 6. Ainsi, malgré l'ouverture le long du tube externe 2 qui permet de relaxer les contraintes, les pertes d'air de refroidissement sont limitées.

5 Le tube interne 6 est de préférence conformé pour coopérer avec le tube externe 2 afin d'être maintenu en position axiale. Dans l'exemple illustré, le tube interne 6 présente une partie cylindrique 9 centrale, des portions élargies 7 à son extrémité par lesquels le tube interne 6 coopère avec le tube externe 2. Ces portions élargies 7 prennent ici une forme sphérique. Des organes de retenue
10 axiale spécifiques peuvent également être prévus.

En outre, en cas d'altération de l'intégrité structurelle du tube externe 2, par exemple une fêlure ou cassure, le tube interne 6 continue d'assurer à la fois l'étanchéité du circuit d'air, et le renforcement du tube externe 2 fragilisé. Par conséquent, la résistance à l'usure du dispositif de liaison est améliorée par
15 rapport à un tube simple.

Le tube interne 6 peut présenter une section externe d'une extension inférieure à l'extension de la section interne du tube externe 2, afin de faciliter sa mise en place. De préférence, l'extension de la section externe du tube interne 6 est choisie la plus proche de l'extension de la section interne du tube externe 2,
20 afin que le tube interne 6 soit maintenu par contact serré contre ledit tube externe 2.

Dans un mode de réalisation préférentiel, le tube interne 6 présente une ouverture 7 s'étendant sur toute la longueur dudit tube interne 6. De même que pour l'ouverture 3 du tube externe, celle-ci est de préférence une fente dans la paroi du tube interne 6, mais elle peut prendre d'autres formes plus complexes,
25 par exemple être dentelée, en biais, en zig-zag ou tout autre forme acceptable dont la fonction s'approche de celle d'une fente. L'ouverture 7 du tube interne 6 peut également être réalisée par une découpe par électrofusion avec un fil.

La largeur de l'ouverture 7 doit être suffisante pour permettre une
30 déformation limitée du tube interne 6 afin de diminuer les contraintes s'appliquant à la structure du tube interne 6 lors de son utilisation (cisaillement, dilatation thermique...) ou de sa mise en place. Cependant, l'ouverture 7 ne doit pas être trop grande, afin de ne pas altérer la structure du tube interne 6. La présence de l'ouverture 7 permet en outre de diminuer les exigences de

dimensionnement du tube interne 6.

Afin de conserver l'étanchéité du circuit de circulation d'air, l'ouverture 7 du tube interne 6 est en regard d'une portion pleine du tube externe 2. L'ouverture 7 du tube interne 6 n'est ainsi pas en regard de l'ouverture 3 du tube externe 2. De la sorte, l'ouverture 7 du tube interne 6 est bouchée par la paroi du tube externe 2, assurant l'étanchéité du circuit d'air. Dans la figure 6, les ouvertures respectives du tube interne 6 et du tube externe 2 sont décalées l'une par rapport à l'autre de 180° autour de l'axe longitudinal commun des tubes interne et externe. D'autres décalages peuvent être prévus, par exemple de 90° , mais un décalage de 180° permet d'assurer la meilleure étanchéité et permet d'améliorer la conservation de cette étanchéité en cas de rotation relative entre le tube interne 6 et le tube externe 2.

Afin d'empêcher la rotation relative entre les tubes interne et externe, le dispositif de liaison peut d'ailleurs comprendre des moyens de retenue en rotation pour limiter une rotation relative entre le tube interne 6 et le tube externe 2.

Dans le mode de réalisation de la figure 7, le tube interne 6 comporte une protubérance anti-rotation 10 engagée dans l'ouverture 3 du tube externe 2. Cette protubérance anti-rotation 10 peut prendre différente forme, elle peut être par exemple être allongée pour s'étendre le long de l'ouverture 3 du tube externe 2, ou prendre la forme d'un pion anti-rotation. Cette protubérance anti-rotation 10 coopère avec les bords de l'ouverture 3 du tube externe 2 afin d'empêcher la rotation du tube interne 6 par rapport au tube externe 2.

La protubérance anti-rotation 10 du tube interne présente de préférence des dimensions sensiblement moins importantes que l'ouverture 3 du tube externe 2. Par exemple, la largeur de la protubérance anti-rotation 10 est inférieure à 80 %, de préférence 50%, de la largeur de l'ouverture 3 du tube externe 2 au niveau de l'endroit où ladite protubérance anti-rotation 10 est engagée dans l'ouverture 3 du tube externe 2. Le tube externe 2 conserve ainsi les avantages procurés par son ouverture 3 en termes de contraintes. En outre, le fait de permettre une rotation relative limitée entre le tube interne 6 et le tube externe 2 permet également de relaxer les contraintes, tout en facilitant la mise en place du tube interne 6 dans le tube externe 2.

Cette protubérance anti-rotation 10 est de préférence située sur le tube interne 6 à l'opposé de l'ouverture 7 dudit tube interne 6, afin de conserver un

décalage maximal entre les ouvertures respectives des tubes interne et externe, ainsi qu'illustré sur la figure 7. D'autres configurations peuvent cependant être envisagées.

La figure 8 illustre un mode de réalisation possible reprenant le moyen de retenue en rotation de la figure 7, dans lequel la protubérance anti-rotation 10 du tube interne 6 s'étend à travers l'ouverture 3 du tube externe 2 au-delà dudit tube externe 2. La protubérance anti-rotation 10 fait alors saillie vers l'extérieur du dispositif de liaison et un logement peut alors être prévu dans la paroi de l'orifice dans lequel est disposé ledit dispositif de liaison, par exemple dans la douille de maintien. La protubérance anti-rotation 10 coopère alors avec les parois de ce logement pour assurer une fonction anti-rotation à l'ensemble du dispositif de liaison.

La figure 9 illustre un mode de réalisation possible de l'invention, similaire à celui de la figure 7, dans lequel le tube externe 2 comporte en outre une protubérance anti-rotation 11 faisant saillie vers l'extérieur depuis la surface externe dudit tube externe 2. De la même manière que pour le mode de réalisation de la figure 8, la protubérance anti-rotation 11 du tube externe fait alors saillie vers l'extérieur du dispositif de liaison et un logement peut alors être prévu dans la paroi de l'orifice dans lequel est disposé ledit dispositif de liaison, par exemple dans la douille de maintien. La protubérance anti-rotation 11 coopère alors avec les parois de ce logement pour assurer une fonction anti-rotation à l'ensemble du dispositif de liaison.

Dans les modes de réalisation illustrés par les figures 7 à 9, des pattes 12 du tube interne 6 font saillie vers l'intérieur dudit tube interne 6 à partir de zones en périphérie de l'ouverture 7 du tube interne 6. Ces pattes 12 forment un appui pour un outil qui viendrait comprimer l'ouverture 7 du tube interne 6 au moyen de ces pattes 12 afin de faciliter la mise en place ou le retrait du tube interne 6 dans le tube externe 2.

Afin de limiter la rotation relative des tubes externes et internes, on peut également prévoir qu'au moins un du tube externe 2 et du tube interne 6 présente une section polygonale et/ou non circulaire. La figure 10 présente un mode de réalisation possible dans lequel le tube externe 2 et le tube interne 6 présentent tous deux une section de forme globale carrée. La présence d'angles permet de limiter la rotation relative entre les tubes externe 2 et interne 6, mais n'est pas

forcément nécessaire, puisqu'un tube de section ovale limiterait également la rotation.

Il est à noter qu'un tube externe 2 à section polygonale et/ou non circulaire peut permettre de limiter la rotation du dispositif de liaison vis-à-vis du logement dans lequel il est disposé.

Les figures 11a, 11b et 11c montre un dispositif de liaison selon un mode de réalisation possible de l'invention, dans lequel un obturateur 13 est disposé à une extrémité de l'ouverture 3 du tube externe 2. L'obturateur 13 permet ainsi d'améliorer l'étanchéité du dispositif de liaison en obturant l'extrémité de l'ouverture 3.

L'obturateur 13 peut faire partie intégrante du tube externe 2, auquel cas il est solidaire d'un côté de la paroi du tube externe 2 et se prolonge de l'autre côté de l'ouverture 3 dont il obture le débouché à l'extrémité du tube externe 2, pour recouvrir la paroi de l'autre côté de l'ouverture 3.

L'obturateur 13 peut également faire partie du tube interne 6, notamment de la protubérance anti-rotation 10 du tube interne 6. L'obturateur 13 constitue alors également un moyen de retenue axiale entre le tube interne 6 et le tube externe 2.

La figure 12 présente les liaisons par lesquels le tube externe 2 est maintenu en position dans les orifices des parois des enceintes qu'il relie au moyen de douilles intermédiaires 14, 15. Ainsi que décrit plus haut, le tube externe 2 présente une partie cylindrique 4 centrale, des portions élargies 5 à ses extrémités par lesquels le tube externe 2 coopère avec les douilles intermédiaires 14, 15 le reliant à des éléments de paroi 16, 17. Dans l'exemple illustré, la partie cylindrique 4 centrale a une section circulaire constante, tandis que la section circulaire au niveau de ses portions élargies 5 à ses extrémités varie comme celle d'une portion de sphère. Les liaisons 18, 19 par lesquelles le dispositif de liaison est maintenu en position par rapport aux parois des enceintes qu'il relie sont ainsi des liaisons linéaires annulaires.

Ces liaisons linéaires annulaires permettent d'assurer une étanchéité linéique afin d'empêcher des fuites d'air entre les douilles de liaison 14, 15 et le tube externe 2. Cependant, cette configuration du tube externe 2, dite "os de chien", n'est pas la seule configuration permettant d'obtenir des liaisons linéaires annulaires propre à assurer une étanchéité linéique entre le dispositif de liaison et

les douilles intermédiaires 15, 16, et d'autres configurations peuvent être envisagées.

Par exemple, la figure 13 montre une autre configuration pour le tube externe 2, dans laquelle le tube externe 2 est droit, c'est-à-dire que son diamètre est constant. Les douilles intermédiaires 14, 15 présentent chacune une excroissance 14a, 15a dirigée vers l'intérieur desdites douilles 14, 15, et dont la forme convexe permet de définir avec le tube externe 2 une liaison linéaire annulaire entre ledit tube externe 2 et ladite douille 14, 15 pour assurer une étanchéité linéique de la liaison. On peut bien sûr adapter cette configuration en gardant par exemple une portion sphérique sur le tube externe 2 et en ne prévoyant qu'une douille 14, 15 munie d'une excroissance 14a, 15a.

L'excroissance 14a, 15a est continue sur la circonférence interne de la douille 14, 15 à laquelle elle appartient, et prend de préférence la forme d'un anneau dont la section est partiellement circulaire.

L'invention concerne également une turbomachine pourvue d'un dispositif de liaison comportant les caractéristiques décrites précédemment.

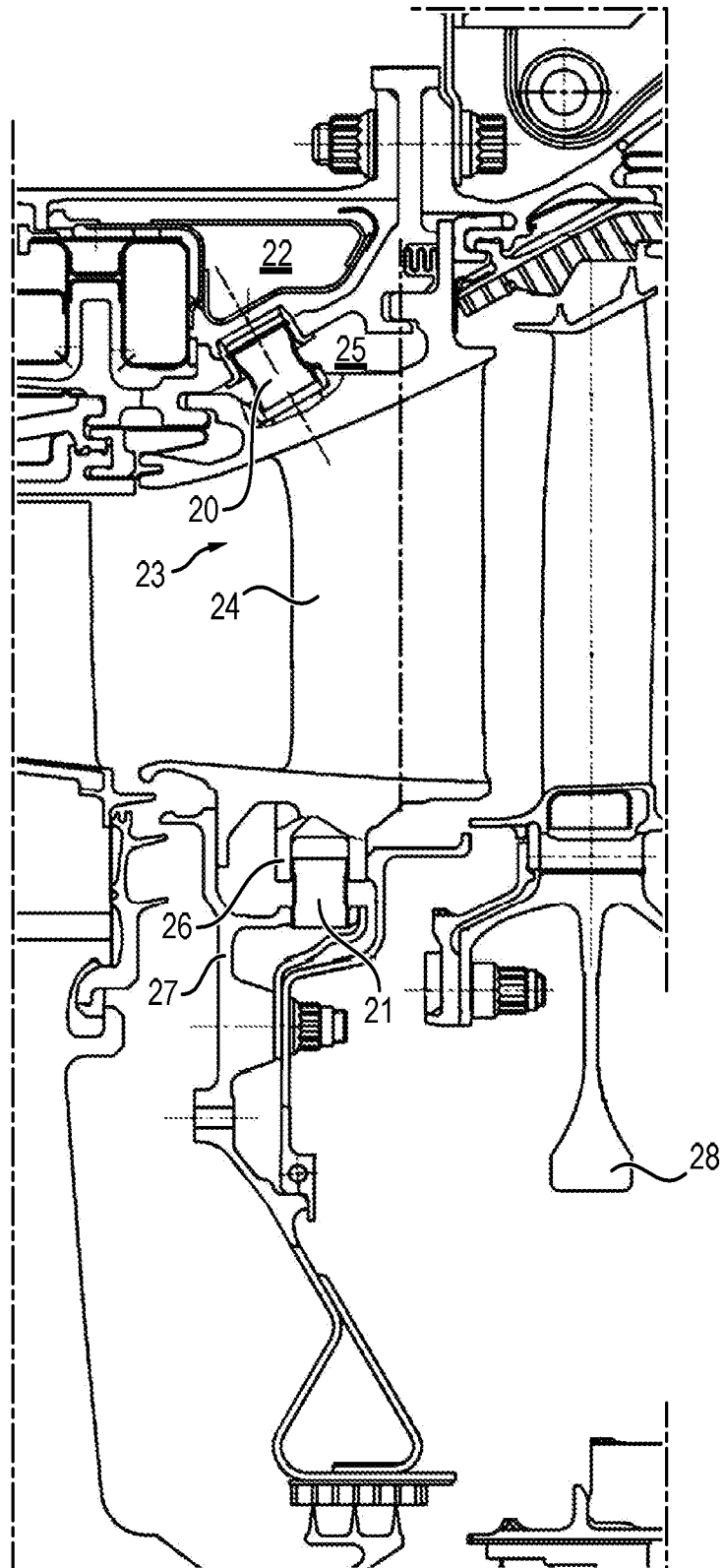
Revendications

1. Dispositif de liaison entre deux enceintes d'une turbomachine pour permettre
5 l'établissement à travers ledit dispositif de liaison d'une circulation d'un fluide de refroidissement entre lesdites enceintes, ledit dispositif de liaison comprenant un tube externe (2) présentant une ouverture (3) s'étendant sur toute la longueur dudit tube externe (2), ledit tube externe (2) étant conformé pour coopérer avec éléments de paroi des enceintes qu'il relie au moyen de portions élargies (5) ou de
10 douilles intermédiaires (14, 15), caractérisé en ce que le dispositif de liaison comporte en outre un tube interne (6) s'étendant à l'intérieur du tube externe (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le tube interne (6) présente une
ouverture (7) s'étendant sur toute la longueur dudit tube interne (6).
- 15 3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'ouverture (7) du tube interne (6) est en regard d'une portion pleine du tube externe (2).
4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel des pattes (12) du
20 tube interne (6) font saillie vers l'intérieur dudit tube interne (6) à partir de zones en périphérie de l'ouverture (7) du tube interne (6).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant des moyens de
retenue en rotation pour limiter une rotation relative entre le tube interne (6) et
25 le tube externe (2).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le tube interne (6)
comporte une protubérance anti-rotation (10) engagée dans l'ouverture (3) du
tube externe (2).
- 30 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le tube externe (2)
comporte une protubérance anti-rotation (11) faisant saillie vers l'extérieur depuis
la surface externe dudit tube externe (2).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel au moins un dudit tube externe (2) et dudit tube interne (6) présente une section polygonale et/ou non circulaire.
- 5 9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comportant en outre un obturateur (13) obturant l'extrémité de l'ouverture (3) du tube externe (2), ledit obturateur étant solidaire du tube externe (2) ou du tube interne (6).
- 10 10. Turbomachine comportant un dispositif de liaison selon l'une des revendications précédentes.

1/7

FIG. 1



2/7

FIG. 2

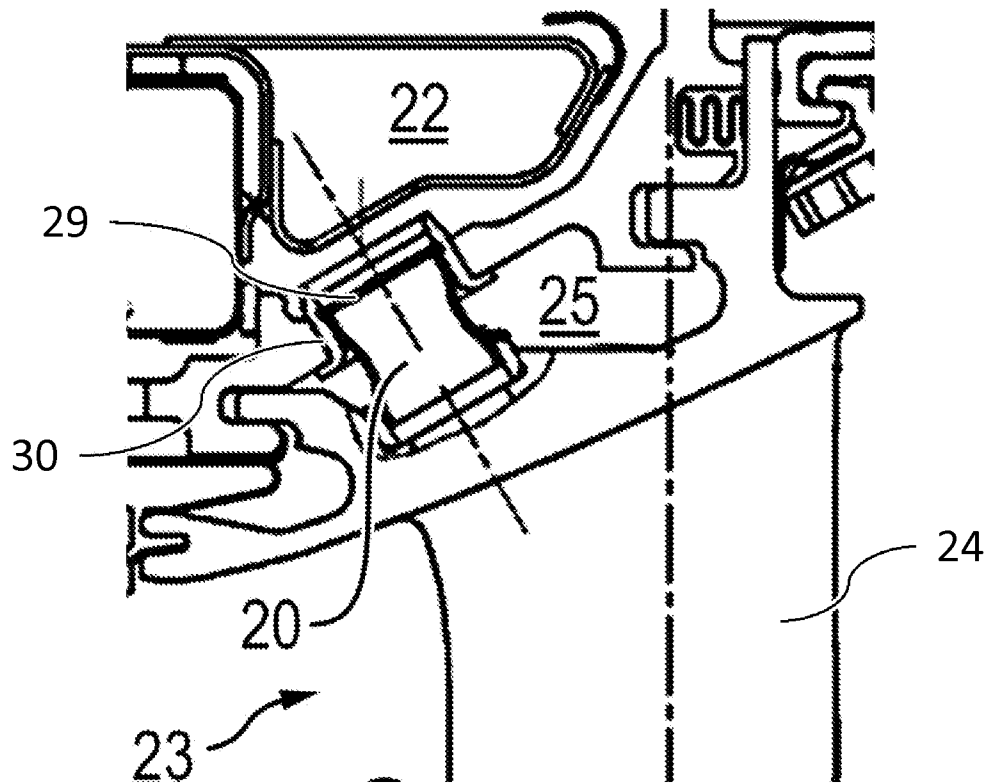
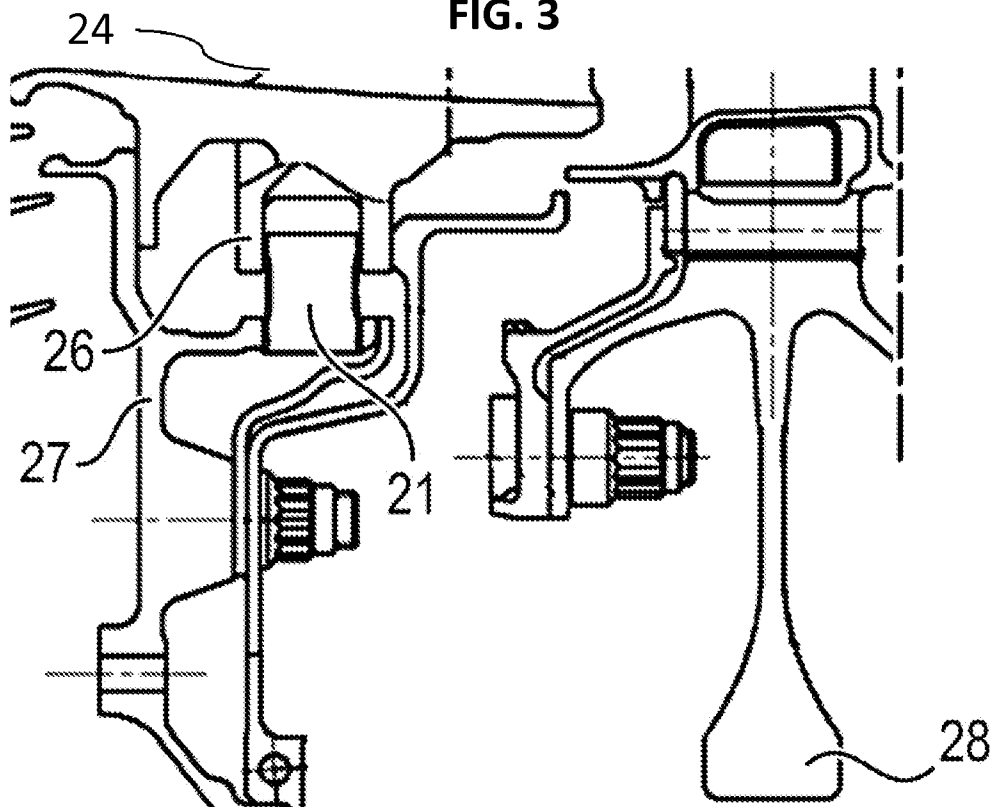


FIG. 3



3/7

FIG. 4a

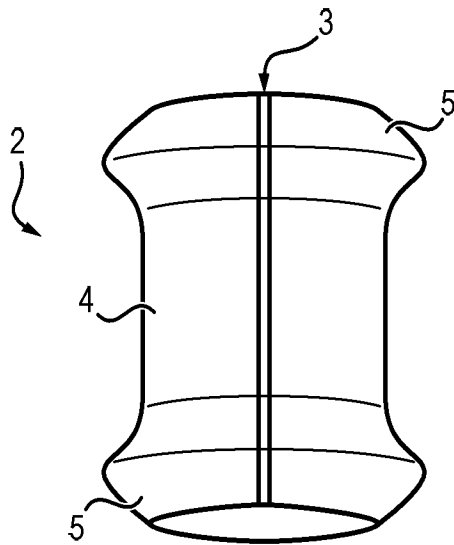


FIG. 4b

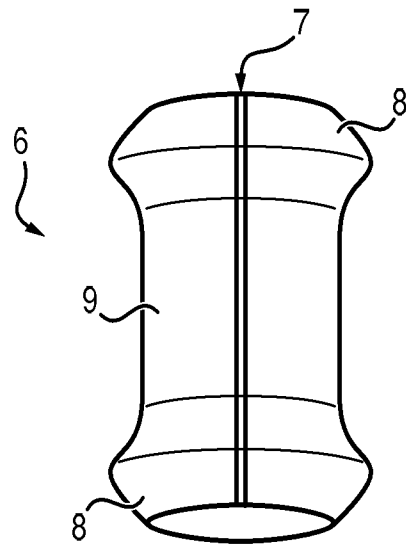


FIG. 5a

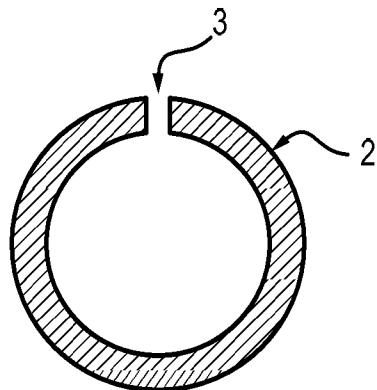


FIG. 5b

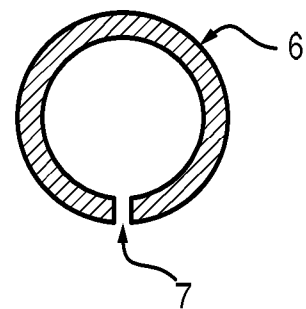


FIG. 6

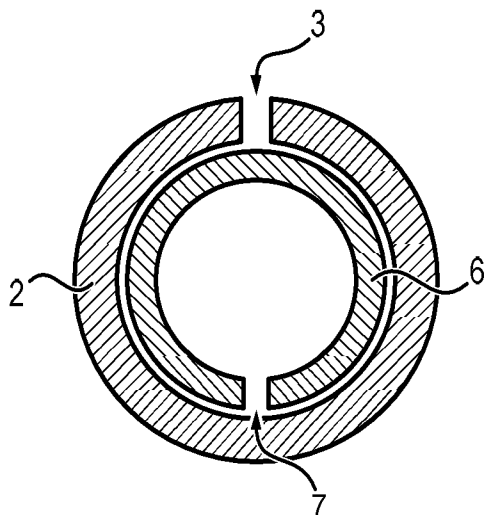


FIG. 7

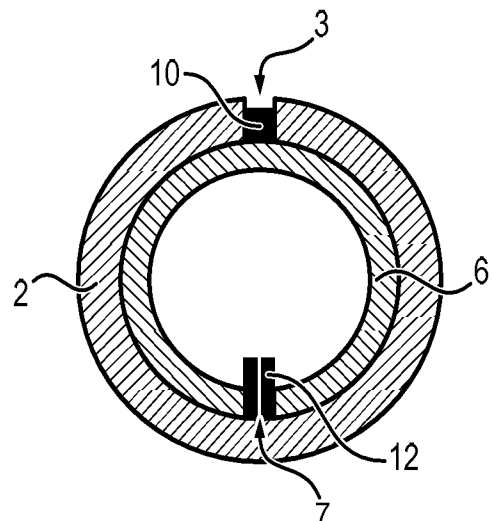


FIG. 8

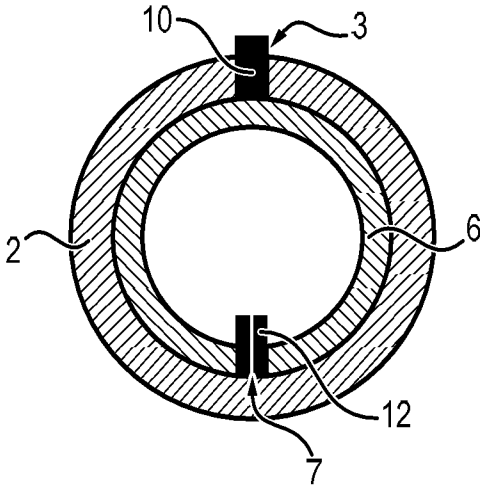


FIG. 9

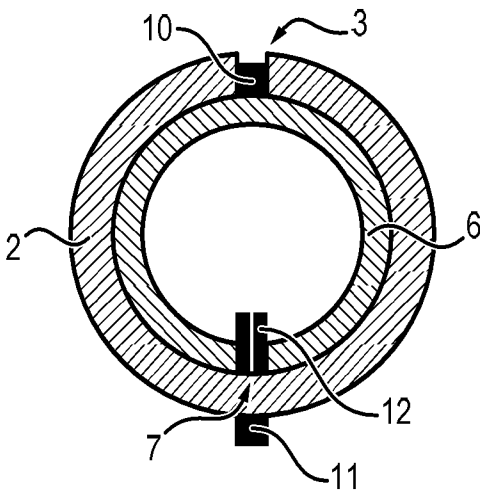
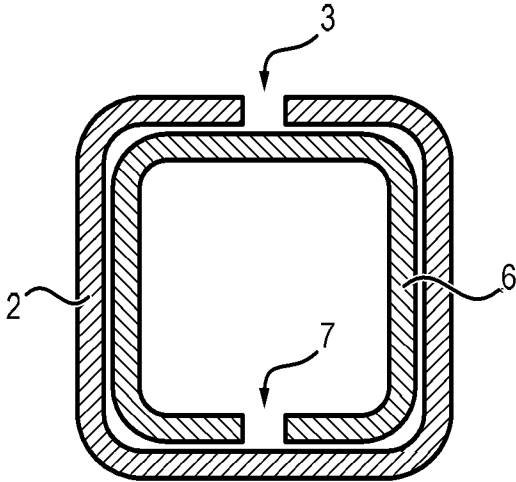


FIG. 10



5/7

FIG. 11a

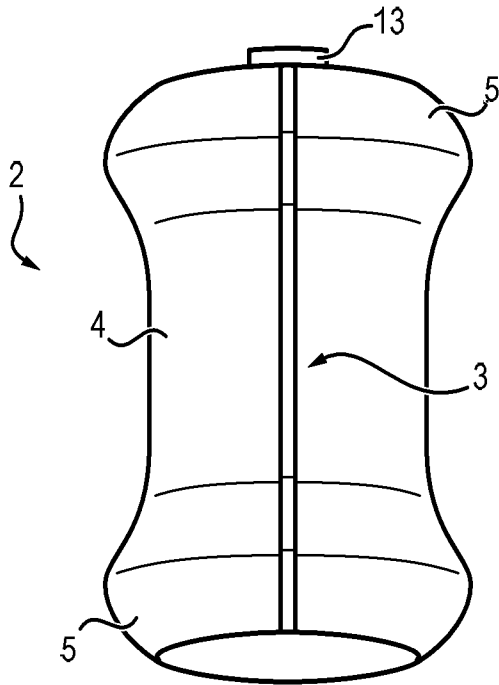


FIG. 11b

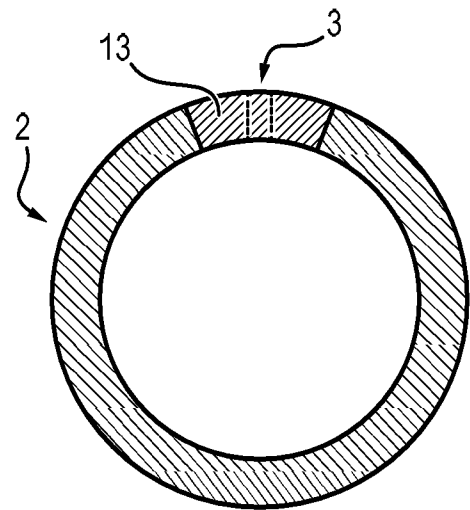
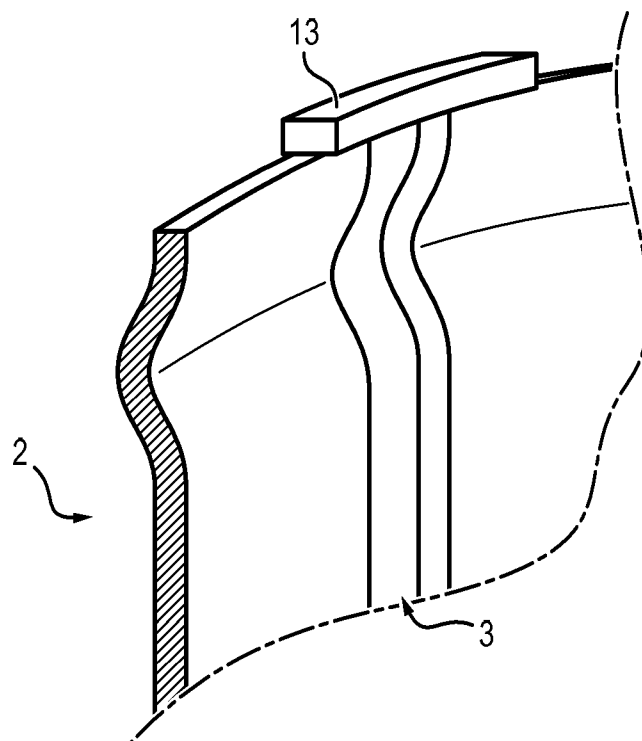
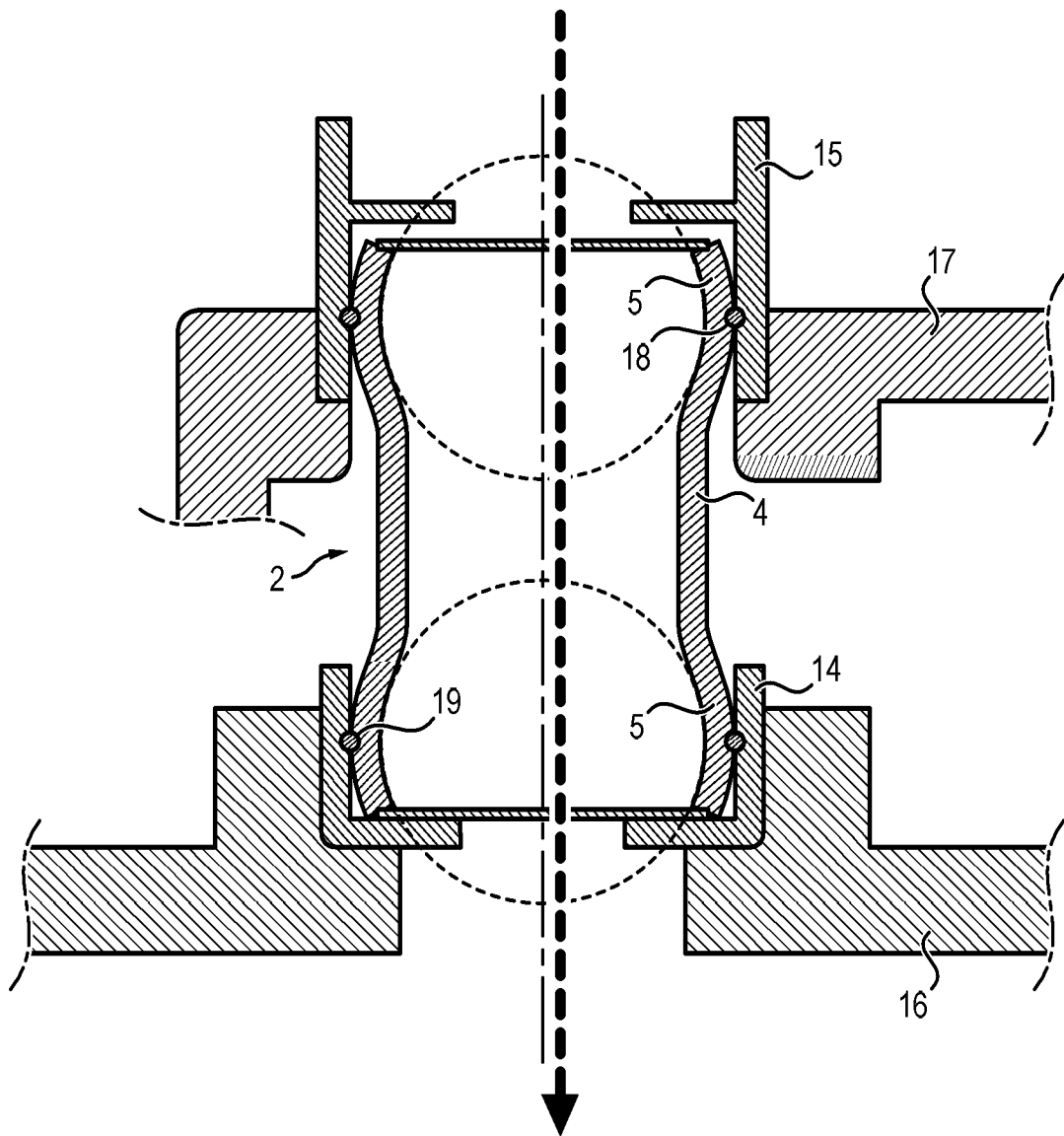


FIG. 11c



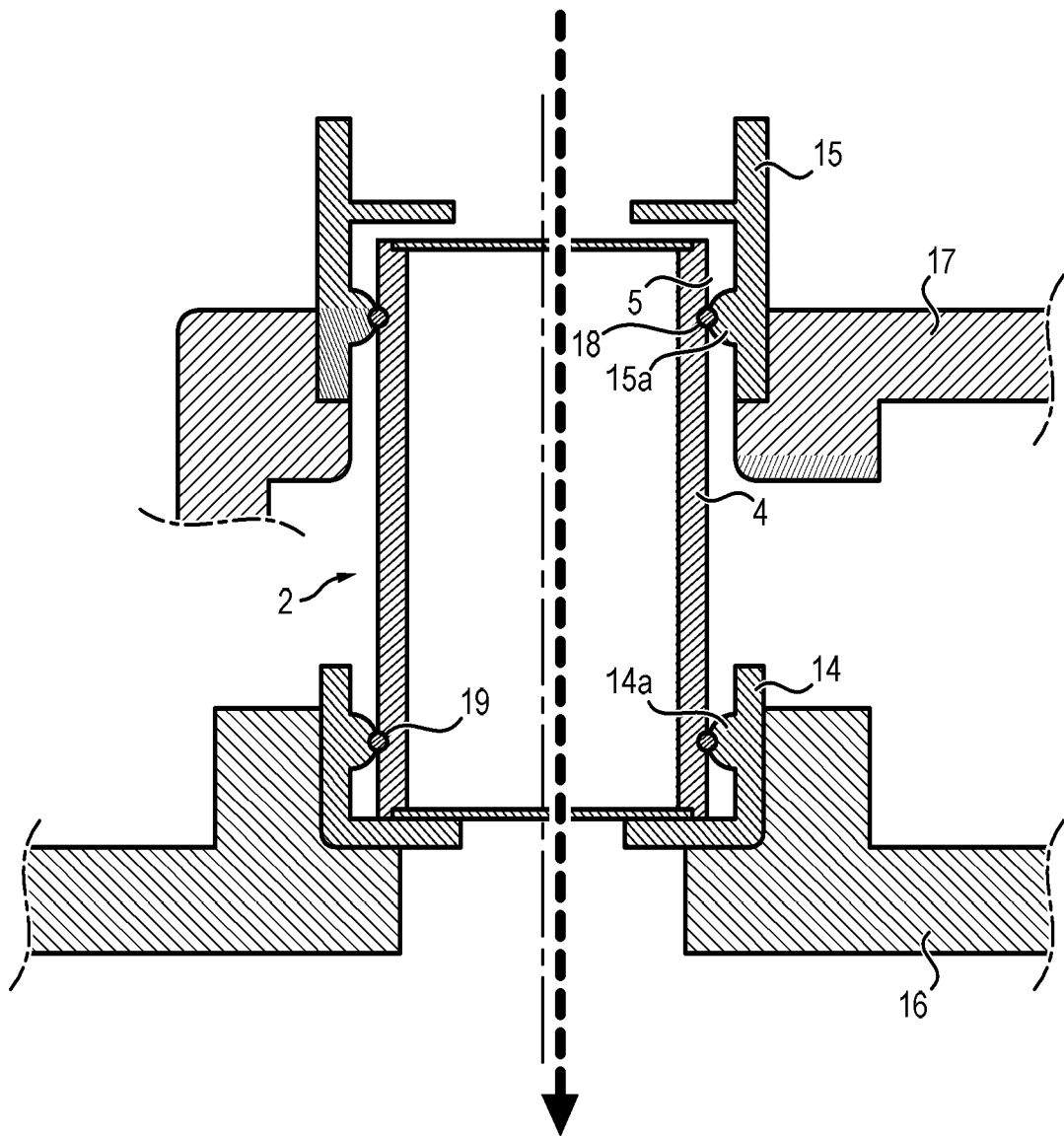
6/7

FIG. 12



7/7

FIG. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/053224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D9/06 F01D11/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01D F16L F23R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 553 157 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 10 May 1943 (1943-05-10) page 1, line 33 - line 80; figures 1-4 -----	1-3,5,8, 10
X	WO 00/70192 A1 (SIEMENS AG [DE]; TIEMANN PETER [DE]) 23 November 2000 (2000-11-23) page 12, line 8 - line 16; figure 5 -----	1,2,5
A	EP 1 130 305 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 5 September 2001 (2001-09-05) figure 2 -----	1-10
A	EP 1 538 306 A1 (SNECMA MOTEURS [FR] SNECMA [FR]) 8 June 2005 (2005-06-08) cited in the application paragraph [0023] - paragraph [0027]; figures 1-3 -----	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2014

Date of mailing of the international search report

11/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Robelin, Bruno

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/053224

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 553157	A	10-05-1943	NONE
WO 0070192	A1	23-11-2000	DE 50003373 D1 25-09-2003 EP 1177367 A1 06-02-2002 JP 2002544431 A 24-12-2002 WO 0070192 A1 23-11-2000
EP 1130305	A2	05-09-2001	BR 0100845 A 30-10-2001 CA 2338648 A1 03-09-2001 DE 60112631 D1 22-09-2005 DE 60112631 T2 14-06-2006 EP 1130305 A2 05-09-2001 JP 2001263005 A 26-09-2001 US 6327844 B1 11-12-2001
EP 1538306	A1	08-06-2005	CA 2485329 A1 17-05-2005 EP 1538306 A1 08-06-2005 ES 2335763 T3 05-04-2010 FR 2862338 A1 20-05-2005 JP 4165759 B2 15-10-2008 JP 2005147150 A 09-06-2005 RU 2361091 C2 10-07-2009 US 2005167531 A1 04-08-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/053224

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01D9/06 F01D11/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F01D F16L F23R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 553 157 A (BRITISH THOMSON HOUSTON CO LTD) 10 mai 1943 (1943-05-10) page 1, ligne 33 - ligne 80; figures 1-4 -----	1-3,5,8, 10
X	WO 00/70192 A1 (SIEMENS AG [DE]; TIEMANN PETER [DE]) 23 novembre 2000 (2000-11-23) page 12, ligne 8 - ligne 16; figure 5 -----	1,2,5
A	EP 1 130 305 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 5 septembre 2001 (2001-09-05) figure 2 -----	1-10
A	EP 1 538 306 A1 (SNECMA MOTEURS [FR] SNECMA [FR]) 8 juin 2005 (2005-06-08) cité dans la demande alinéa [0023] - alinéa [0027]; figures 1-3 -----	1-10



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 avril 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/04/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Robelin, Bruno

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/053224

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 553157	A	10-05-1943	AUCUN	
WO 0070192	A1	23-11-2000	DE 50003373 D1 EP 1177367 A1 JP 2002544431 A WO 0070192 A1	25-09-2003 06-02-2002 24-12-2002 23-11-2000
EP 1130305	A2	05-09-2001	BR 0100845 A CA 2338648 A1 DE 60112631 D1 DE 60112631 T2 EP 1130305 A2 JP 2001263005 A US 6327844 B1	30-10-2001 03-09-2001 22-09-2005 14-06-2006 05-09-2001 26-09-2001 11-12-2001
EP 1538306	A1	08-06-2005	CA 2485329 A1 EP 1538306 A1 ES 2335763 T3 FR 2862338 A1 JP 4165759 B2 JP 2005147150 A RU 2361091 C2 US 2005167531 A1	17-05-2005 08-06-2005 05-04-2010 20-05-2005 15-10-2008 09-06-2005 10-07-2009 04-08-2005